

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 24 SEP 2004

WIPO PCT

EPO4/8631

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 37 009.9

Anmeldetag: 12. August 2003

Anmelder/Inhaber: Case Tech GmbH & Co KG, 29664 Walsrode/DE

Bezeichnung: Mehrschichtig coextrudierte biaxial gereckte faser-
veredelte nahtlose Schlauchhülle sowie deren Ver-
wendung als Nahrungsmittelhülle

IPC: B 32 B, B 29 D, A 22 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 07. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
 Der Präsident
 Im Auftrag

Wehner

**PRIORITY
DOCUMENT**
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Mehrschichtig coextrudierte biaxial gereckte faserveredelte nahtlose Schlauchhülle sowie deren Verwendung als Nahrungsmittelhülle

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine schlauchförmige, nahtlose, mindestens 3-schichtige, biaxial gereckte, schrumpffähige naturidentische Schlauchhülle für die dauerhafte und faltenfreie Umhüllung von pastösen oder flüssigen Gütern, insbesondere Nahrungsmitteln, die durch eine hohe Wasserdampf- und Sauerstoffbarriere gekennzeichnet ist und sehr gute anwendungstechnische Eigenschaften liefert.

10 Nahtlose Kunststoffhüllen werden häufig zur Umhüllung von pastösen oder flüssigen Gütern zu Herstellungs- und/oder Verpackungszwecken eingesetzt. Typische Anwendung sind die Verwendung solcher Hüllen zur Herstellung und/oder Verpackung von Brüh- und Kochwürsten, Schmelzkäse, Suppen oder stark fetthaltigen Pasten. Je
15 nach herzustellendem bzw. zu verpackendem Gut müssen allerdings umfangreiche spezifische Anforderungen erfüllt werden, um den Anwendungen in der Praxis gerecht zu werden.

20 Zu diesen anwendungstechnischen Eigenschaftsanforderungen können beispielsweise bei der Wurstherstellung zählen:

- gute Barriereigenschaften
- Temperaturbeständigkeit bis Sterilisationstemperatur
- gute Haftung zum Füllgut
- 25 - gute Weiterreißfestigkeit bei Warmlagerung
- ausreichender Schrumpf
- hohe Festigkeit, Formstabilität, Prallheit
- gutes Schälverhalten, leichte Schälbarkeit
- gutes Heiß und Kaltanschnittverhalten
- 30 - gute Stippbarkeit insbesondere Kalt- und Heißstippbarkeit
- leichte Konfektionierbarkeit, insbesondere Raffbarkeit

- gute Einfärbbarkeit und Farbdeckung
- gute Bedruckbarkeit und sichere Druckfarbenhaftung
- Unbedenklichkeit laut Lebensmittelrecht (Richtlinien EG, Bundesamt für
5 gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin BGVV, Food and
Drug Administration FDA)
- Ökologische Unbedenklichkeit der verwendeten Materialien

10 Zusätzlich wird immer häufiger eine naturidentische Haptik und ein optisch
ansprechendes Aussehen wie dies bei Collagen- und Cellulosefaserdärmen mit oder
ohne Barrierschicht bereits bekannt ist, verlangt.

15 Die bisher im Markt bekannten mehrschichtigen, biaxial gereckten, nahtlosen Hüllen
sind speziell für die Herstellung und/oder Verpackung von Fleischprodukten, ins-
besondere Wurst, maßgeschneidert und genügen mehr oder weniger stark ausgeprägt
den oben genannten anwendungstechnischen Anforderungen.

Von Kunden wird aber besonders ein optisch ansprechendes Produkt verlangt. Eine
für die genannten Anwendungen geeignete Hülle ist demnach ergänzend bzw.
abweichend zu dem oben beschriebenen Anforderungsprofil für Wursthüllen durch
folgende Kerneigenschaften gekennzeichnet:

- 20 - naturidentische Optik und Haptik um den Eindruck eines besonders edlen
Produktes zu erwecken.
- außerordentlich gute anwendungstechnische und insbesondere mechanische
Eigenschaften wie beispielsweise Heißanschnitt, Kaltstippung,
25 Weiterreißfestigkeit bei Warmlagerung und Kaliberkonstanz und Zylindrizität.

30 Aus Savic, Z.: Sausage Casings, VICTUS Lebensmittelindustrialbedarf, Wien,
Österreich, p. 245-300 ist bekannt, dass viele Schlauchhüllen vielen der oben
genannten Anforderungen erfüllen, jedoch keine Hülle bekannt ist, die neben
excellenten anwendungstechnischen Eigenschaften zudem ein naturidentisches edles
Erscheinungsbild aufweist.

Die europäische Anmeldung EP-A-0 107 854 beschreibt ein schlauchförmiges, 5-schichtiges Laminat bestehend aus einer inneren Schicht aus thermoplastischem Harz, einer Mittelschicht aus Vinylidenchlorid-Copolymerisat (PVDC), einer äußeren Schicht aus Olefinharz und zwei Klebeschichten zwischen den Hauptschichten. Die Hülle enthält als Komponente halogenhaltiges PVDC, dessen Verwendung ökologisch bedenklich ist und daher heute immer weniger akzeptiert wird. Weiter ist dieser Hülle der typische Glanz und die typische glatte Oberfläche einer Kunststoffschlauchhülle gemein, die beim Verbraucher ein unangenehm künstlichen Eindruck hinterlässt.

Die DE-A-40 01 612 gibt eine schlauchförmige, 3-schichtig coextrudierte, biaxial gereckte Hülle mit einer inneren und äußeren Schicht aus Polyamid oder einem Polyamid enthaltenden Polymerblend und einer sauerstoffsperrenden mittleren Schicht aus aromatischem Polyamid oder Copolyamid bekannt. Dieser Hülle ist der typische Glanz und die typische glatte Oberfläche einer Kunststoffschlauchhülle gemein, die beim Verbraucher ein unangenehm künstlichen Eindruck hinterlässt.

In der DE-A-43 39 337 wird eine 5-schichtige Schlauchhülle zur Verpackung und Umhüllung von pastösen Lebensmitteln beschrieben. Diese Schlauchhülle, insbesondere Wursthülle, auf Basis Polyamid ist dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer inneren und einer äußeren Schicht aus dem gleichen Polyamidmaterial, bestehend aus wenigstens einem aliphatischem Polyamid und/oder wenigstens einem aliphatischem Copolyamid und/oder wenigstens einem teilaromatischen Polyamid und/oder wenigstens aus einem teilaromatischen Copolyamid, einer mittleren Polyolefinschicht sowie aus zwei aus dem gleichen Material bestehenden Haftvermittlerschichten aufgebaut ist. Der Anteil des teilaromatischen Polyamids und/oder Copolyamids beträgt 5 bis 60 %, insbesondere 10 bis 50 %, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymermischung aus teilaromatischen und aliphatischen Polyamiden und Copolyamiden. Der Nachteil dieser Hülle ist der typische Glanz und die typische

glatte Oberfläche einer Kunststoffschlauchhülle, die beim Verbraucher ein unangenehm künstlichen Eindruck hinterlässt.

5 Aus der EP-A-0 879 560 ist eine mindestens 4-schichtige, biaxial gereckte Nahrungsmittelhülle mit zwei Sauerstoff-Barriereschichten bekannt. Die Sauerstoffsperrwirkung wird hier im wesentlichen durch eine nicht außen liegende, EVOH enthaltende Schicht und eine außen liegende, Polyamid mit aromatischen Anteilen enthaltende Schicht bewirkt. Dieser Hülle ist der typische Glanz und die typische glatte Oberfläche einer Kunststoffschlauchhülle gemein, die beim Verbraucher ein
10 unangenehm künstlichen Eindruck hinterlässt.

Bekannterweise kann durch den Einsatz von anorganischen Zusätzen in der Aussenschicht oder durch einen zusätzlichen Bedruckvorgang eine gewisse Änderung des Oberflächenglanzes erzielt werden, die jedoch zumeist den Nachteil
15 hat durch eine regelmäßige Struktur künstlich zu wirken. Hinzu kommt ein zusätzlicher zeitlicher und finanzieller Aufwand des Bedruckens der Hülle.

Die hier zum Stand der Technik beschriebenen Schlauchhüllen weisen bezogen auf das oben beschriebene Anforderungsprofil in einzelnen Punkten Defizite auf. Insbesondere zeigen die im Markt bekannten Hüllen Defizite hinsichtlich der Merkmale
20 gute Barriereigenschaften, gute anwendungstechnische Eigenschaften insbesondere mechanische Eigenschaften, ansprechendes Aussehen durch naturidentische Optik und Haptik auf. Eine Hülle die dieser Eigenschaften erfüllt, ist bislang nicht bekannt.

25 Es stellte sich daher die Aufgabe, eine nahtlose Schlauchhülle zu entwickeln, die das genannte Anforderungsprofil insbesondere hinsichtlich einem entsprechenden Aussehen durch eine naturidentische Optik und Haptik erfüllt und die exzellente anwendungstechnische Eigenschaften insbesondere sehr gute mechanische Festigkeit und gute Barriereigenschaften aufweist.

Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe durch Bereitstellung einer mindestens dreischicht vorzugsweise fünfschichtigen, coextrudierten, schlauchförmigen, biaxial gereckten, faserveredelten nahtlose Schlauchhülle, wobei mindestens eine der Schichten, Naturfasern mit einer Faserlänge im Bereich von 5 bis 10.000 µm enthält.

5

Gegenstand der Erfindung ist das Verfahren zur Herstellung einer solchen schlauchförmigen, biaxial verstreckten, nahtlosen Hülle. Die Herstellung der erfindungsgemäßen Schlauchhülle geschieht zweckmäßig über ein Extrusionsverfahren. Der in Faser-, Granulat- oder Pulverform vorliegende Rohstoff wird in einem Extruder komprimiert, aufgeschmolzen, homogenisiert und über eine Düse ausgetragen und zu einem nahtlosen Schlauch geformt. Der austretende Primärschlauch wird mittels Luft- oder Wasserkühlung abgekühlt und anschließend simultan biaxial verstreckt. Ein besonders geeignetes Verfahren ist dabei das simultane biaxiale Recken mittels Double-Bubble-Technologie, bei der die Verstreckung der Primärblase über einen anliegenden Innendruck erfolgt. Zur gezielten Einstellung der Schrumpfeigenschaften kann die Hülle anschließend einer Wärmebehandlung unterzogen werden.

10

15

20

25

30

35

Es ist bekannt, dass es bei der Verarbeitung von Naturfasern zu einer thermischen und mechanischen Schädigung kommen kann. Eine thermische Schädigung macht sich durch Inhomogenitäten wie z.B. in Form von Stippen und/oder Verbrennern bemerkbar. Eine mechanische Schädigung ist durch eine unerwünschte Reduzierung der Faserlänge und Faserdurchmesser sowie deren Verteilung erkennbar. Überraschenderweise konnte die Naturfaser ohne signifikante thermische Schädigung in die Polyamid-Matrix eingemischt werden. Durch eine geeignete Prozessführung konnte hierbei gleichzeitig die mechanische Schädigung der Fasern nach Bedarf eingestellt werden. Es war weiter überraschend, dass die haptischen und optischen Eigenschaften der erzeugten Hülle denen eines Collagen-, Cellulosefaserdarm mit und ohne Barrierschicht bei wirtschaftlicherer Herstellung ähnelten. Erstaunlicherweise waren das mechanische Verhalten der Hülle sehr gut. So konnte der Schlauch gestippt und gerafft werden, ohne beim anschließenden Brühen aufzuplatzen oder weiterzureißen. Die Barriereeigenschaften wie beispielsweise Wasserdampf- und Sauerstoffdurchlässigkeit können über den Faseranteil angepasst werden, so dass auch der Einsatz in Schlauchhüllen mit reduzierter Barriewirkung und natürlichem Erscheinungsbild denkbar ist. Eine Sauerstoffbarriere verhindert bei Lagerung bekanntermaßen eine frühzeitige Vergrauung der Hülleninnenseite

5 zugekehrten Brätes. Die Wasserdampfbarriere behindert bei Lagerung bekanntermaßen den durch Verdunsten von Wasser aus dem Füllgut induzierten Gewichtsverlust der Verkaufsware, der einerseits den Erlös des Produktes reduziert und andererseits infolge von Volumenschwindung zu faltigen unansehnlichen Produkten führen kann.

Der Aufbau der Schlauchhülle weist eine Gesamtdicke von 5-150µm bei Durchmessern von 5-500mm und ist wie folgt zusammengesetzt:

Schicht A: Aussenschicht mit der Möglichkeit zum Bedrucken

10 Schicht B: Zweitäussere Schicht (zwischen Aussenschicht und Mittelschicht)

Schicht C: Mittelschicht

Schicht D: Zweitinnere Schicht zwischen Innenschicht und Mittelschicht

Schicht E: Innenschicht mit Kontakt zum Füllgut

15 Die Naturfasern werden in mindestens einer der Schichten eingemischt vorzugsweise in der Schicht A und/oder B und/oder C und/oder D und/oder E und gegebenenfalls könne-n ein oder mehrere Schichten weggelassen oder hinzugefügt werden.

20 Die äußere, ohne Vorbehandlung bedruckbare Schicht A besteht als Hauptkomponente entweder aus einem aliphatischen Homopolyamid oder einem aliphatischen Copolyamid oder einem Blend aus aliphatischem Homo- und Copolyamid oder einem Blend aus aliphatischem Homo- oder Copolyamid und einem teilaromatischen Polyamid. Als aliphatische Homo- und Copolyamide eignen sich solche Polyamide, wie sie in allgemeiner Weise im Kunststoffhandbuch Teil 3/4 "Polyamide" Seite 25 22 ff, Carl Hanser Verlag München Wien 1998 beschrieben sind. Das aliphatische Polyamid ist ein Homopolyamid aus aliphatischen primären Diaminen und aliphatischen Dicarbonsäuren oder ein Homopolymerisat von ω-Amino-carbonsäuren oder deren Lactamen. Das aliphatische Copolyamid enthält die gleichen Einheiten und ist z. B. ein Polymer auf Basis eines oder mehrerer aliphatischer Diamine und einer oder 30 mehrerer Dicarbonsäuren und/oder einer oder verschiedener ω-Aminocarbonsäuren oder deren Lactamen. Die aliphatischen primären Diamine enthalten insbesondere 4

bis 8 C-Atome. Geeignete Diamine sind Tetra-, Penta-, Hexa- und Octamethylen-
diamin, besonders bevorzugt ist Hexamethyldiamin. Die aliphatischen Dicarbon-
säuren enthalten insbesondere 4 bis 12 C-Atome. Beispiele für geeignete Dicarbon-
säuren sind Adipinsäure, Azelainsäure, Sebazinsäure und Dodecandicarbonsäure. Die
5 ω -Aminocarbonsäure bzw. deren Lactame enthalten 6 bis 12 C-Atome. Ein Beispiel
für ω -Aminocarbonsäuren ist die 11-Aminoundecansäure. Beispiele für Lactame sind
 ϵ -Caprolactam und ω -Laurinlactam. Besonders bevorzugte aliphatische Polyamide
sind Polycaprolactam (PA 6) und Polyhexamethylenadipinamid (PA66). Ein beson-
ders bevorzugtes aliphatisches Copolyamid ist PA 6/66, das aus Caprolactam-, Hexa-
methyldiamin- und Adipinsäureeinheiten besteht. Teilaromatische Polyamide
werden im Kunststoffhandbuch Teil 3/4 "Polyamide" Seite 803 ff Carl Hanser
Verlag München Wien 1998 beschrieben.

Bei den teilaromatischen Polyamiden und Copolyamiden können entweder die
15 Diamineinheiten überwiegend oder ausschließlich die aromatischen Einheiten bilden,
während die Dicarbonsäureeinheiten überwiegend oder ausschließlich aliphatischer
Natur sind, oder die Diamineinheiten sind überwiegend oder ausschließlich alipha-
tischer Natur, während die Dicarbonsäureeinheiten überwiegend oder ausschließlich
die aromatischen Einheiten bilden. Beispiele für die erste Ausführungsform sind
20 teilaromatische Polyamide oder Copolyamide, bei denen die aromatischen Diamin-
einheiten aus m-Xylyldiamin und Phenyldiamin bestehen. Die aliphatischen
Dicarbonsäureeinheiten dieser Ausführungsform enthalten gewöhnlich 4 bis 10 C-
Atome, wie z.B. Adipinsäure, Sebazinsäure und Azelainsäure.

25 Neben den aromatischen Diamineinheiten und den aliphatischen Dicarbonsäure-
einheiten können auch noch aliphatische Diamineinheiten und aromatische Dicarbon-
säureeinheiten in Mengen von jeweils bis zu 5 Mol-% enthalten sein. Eine besonders
bevorzugte Ausführungsform besteht aus m-Xylyldiamin- und Adipinsäure-Ein-
heiten. Dieses Polyamid (PA-MXD6) wird z.B. von der Firma Mitsubishi Gas
30 Chemical Company Inc. unter dem Namen MX-Nylon vertrieben. Beispiele für diese
zweite Ausführungsform sind teilaromatische Polyamide und Copolyamide, bei

denen die aliphatischen Diamine gewöhnlich 4 bis 8 C-Atome enthalten. Unter den aromatischen Dicarbonsäuren sind insbesondere Isophthalsäure und Terephthalsäure hervorzuheben. Neben den aliphatischen Diamineinheiten und den aromatischen Dicarbonsäureeinheiten können auch noch aromatische Diamin-einheiten und aliphatische Dicarbonsäureeinheiten in Mengen von jeweils bis zu 5 Mol-% enthalten sein.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform besteht aus Einheiten von Hexamethyldiamin, Isophthalsäure und Terephthalsäure. Dieses Polyamid (PA6I/6T) wird z. B. von der Fa. DuPont De Nemours unter dem Namen Selar PA vertrieben. Die Zugabe von teilaromatischem Polyamid PA6I/6T erfolgt in bevorzugter Weise in Mengen zwischen 2 und 40 Gew.-% pro Schicht, insbesondere zwischen 5 und 20 Gew.-%. Die Zugabe von teilaromatischem Polyamid PA-MXD6 erfolgt in bevorzugter Weise in Mengen zwischen 5 und 40 Gew.-% pro Schicht, insbesondere zwischen 10 und 30 Gew.-%. Zusätzlich kann Schicht A Additive wie Gleitmittel, Antiblockmittel, Nukleierungsmittel, Füllstoffe und Farbpigmente beinhalten oder ein Gemisch aus diesen.

Die zweitäußere Schicht B besteht aus einem annähernd vollständig hydrolysierten Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren (EVOH) mit einem Ethylen-Anteil von 25 bis 53 Gewichts-%, bevorzugt von 29 bis 38 Gewichts-%. Die Schichtstärke liegt zwischen 2 und 30 µm, in einer bevorzugten Ausführungsform zwischen 2 und 8 µm, besonders bevorzugt zwischen 3 und 6 µm. Gegebenenfalls kann Schicht B aus den in der Beschreibung von Schicht A oder Schicht D erwähnten Polymeren und Zusatzstoffen bestehen, jedoch gegebenenfalls eine andere Zusammensetzung als Schicht A aufweisen oder gänzlich weggelassen werden.

Die mittlere Schicht C besteht aus den in der Beschreibung von Schicht A erwähnten Polymeren und Zusatzstoffen, hat aber gegebenenfalls eine andere Zusammensetzung als Schicht A oder kann gegebenenfalls aus Polyolefinhomo- oder copolymer oder einem Blend aus diesen mit einem Schmelzpunkt der niedrigstschmelzenden

Komponente von mindestens 110°C bestehen. Gegebenenfalls kann Schicht C auch aus den in der Beschreibung von Schicht B erwähnten Polymeren und Zusatzstoffen bestehen, jedoch gegebenenfalls eine andere Zusammensetzung als Schicht B aufweisen oder gänzlich weggelassen werden.

5

Die zweitinnere, zwischen mittlerer Schicht C und innerer Schicht E ist die haftvermittelnde Schicht D. Diese besteht bevorzugt aus modifizierten Polyolefinen. Es handelt sich dabei um modifizierte Homo- und Copolymere des Ethylens oder Propylens und gegebenenfalls weiterer linearer α -Olefine mit 3 bis 8 C-Atomen, die Monomere aus der Gruppe der α,β -ungesättigten Dicarbonsäuren, wie z.B. Maleinsäure, Fumarsäure, Itaconsäure oder deren Säureanhydride, Säureester, Säureamide oder Säureimide aufgepropft enthalten. Weiterhin geeignet sind ionomere Copolymerisate von Ethylen und Propylen und gegebenenfalls von weiteren linearen, 3 bis 8 C-Atome enthaltenden α -Olefinen mit α,β -ungesättigten Carbonsäuren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure und/oder deren Metallsalze und/oder deren Alkylester oder entsprechende Propfpolymere der genannten Monomere auf Polymere oder partiell verseifte Ethylen-Vinylester-Copolymerisate, die gegebenenfalls mit einem Monomer der genannten Säuren ppropfpolymerisiert sind. Die Schichtdicken der liegen zwischen 1 und 30 μm und in einer bevorzugten Ausführungsform zwischen 1 und 6 μm . Gegebenenfalls kann Schicht D aus den in der Beschreibung von Schicht A oder B erwähnten Polymeren und Zusatzstoffen bestehen, jedoch gegebenenfalls eine andere Zusammensetzung als Schicht A oder B aufweisen.

10

15

20

Die innere Schicht E besteht als Hauptkomponente aus den in der Beschreibung von Schicht A erwähnten Polymeren und Zusatzstoffen, hat aber gegebenenfalls eine andere Zusammensetzung als Schicht A. Darüberhinaus kann die Schicht auch andere Stoffe, bevorzugt Farbpigmente, enthalten. Die bevorzugte Schichtdicke der Schicht E beträgt weniger als 10 μm .

25

30

Zur Verbesserung des Verarbeitungsverhaltens und des Öffnungsverhaltens können der innen liegenden Schicht und/oder der außen liegenden Schicht Additive zugegeben werden. Hierbei haben sich vor allem Antiblock- und Gleitadditive als geeignet erwiesen. Diese Antiblockadditive basieren z.B. auf Siliciumoxidbasis.

5

Zur Reduzierung des Einflusses von Licht auf das Füllgut können einzelne Schichten mit UV-Licht-Absorbern additiviert werden. Hier haben sich anorganische Pigmente, insbesondere Zink-, Titan-, Eisen- und Siliciumoxide, bewährt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das anorganische Feinstpigment mittels Masterbatch, dessen Trägermaterial mit dem Grundmaterial der Schicht kompatibel ist, in den Verbund eingebracht. Die Menge des Pigments liegt bei 0,1 bis 5 Gew.-%, bevorzugt 0,5 bis 2,5 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der Schlauchhülle.

10

15

20

25

Die eingemischten Naturfasern können Fasern auf Basis von Polysacchariden wie z.B. Cellulosefasern aus Pflanzen wie z.B. Hanf, Jute, Leinen, Bambus, Kokosnuss, Holz oder auch Cellulosefasern aus Regeneratcellulose nach dem Viskose- oder Lyocellverfahren oder natürlichen Mineralfasern wie Kohlenstofffasern sein. Bevorzugt wird eine Cellulosefaser eines Laubholzes, Weichholzes oder Nadelholzes mit einer Länge von 5-10000 µm, bevorzugt mit einem 95 % Anteil mit der Länge 5-35 µm und/oder 35-350 µm und/oder 350-10000 µm, besonders bevorzugt mit der Länge 5-35 µm und/oder 350-10000 µm bei einem Durchmesser von 2-30 µm eingesetzt. Die Fasern können auch als Mischung daraus, besonders bevorzugt als bimodale Mischung daraus eingesetzt werden. Die Schüttdichte solcher Cellulosefasern schwankt je nach Faserlänge und Typ zwischen 20-600g/l. Die Fasern können thermisch und/oder physikalisch und/oder chemisch vorbehandelt sein.

30

Die eingemischte Menge der Fasern in der Schicht beträgt zwischen 0,1-70 % bevorzugt zwischen 0,1-10% und besonders bevorzugt zwischen 0,1-7% Gewichtsprozent. Die eingemischte Fasermenge kann aus verschiedenen Fasertypen

und/oder Faserlängen bestehen, besonders bevorzugt ist ein Gemisch aus verschiedenen Fasertypen und/oder Faserlängen.

Die Naturfasern können mittels eines Compounds oder Masterbatches auf der Basis eines aliphatischen Polyamid wie PA6, PA11, PA12, PA66, PA6/66, PA6.8, PA6.9, PA6.10, PA6.11, PA6.12 und/oder anderen Thermoplasten oder durch direkte Einmischung verarbeitet werden. Bevorzugt wird ein Compound oder Masterbatch auf der Basis eines niedrigschmelzenden Polyamids wie PA6/66 und/oder PA12. Die Schichten der Hülle können Additive wie Gleitmittel, Antiblockmittel, Nukleierungsmittel, Füllstoffe und Farbpigmente beinhalten oder ein Gemisch aus diesen.

Das Masterbatch und/oder Compound kann als Granulat oder als Pulver hergestellt sein. Bevorzugt wird die Granulatform, die kugelförmig oder zylindrisch sein kann. Besonders bevorzugt wird ein zylindrisches Granulat zwischen 2-7 mm Länge und 1-4 mm Durchmesser mit porösem Charakter der durch eine spezielle Herstellung realisiert werden kann und zu einer reduzierten Scherkraft in der glatten und genuteten Feststoffzone des Extruders führt. Das Masterbatch und/oder Compound kann gegebenenfalls vorgetrocknet werden.

Die Herstellung der nahtlosen Schlauchhülle kann mit Hilfe des Blasfolien- oder Double-Bubble-Verfahren hergestellt werden, wobei ein Doppel- oder Einschneckenextruder verwendet werden kann. Bevorzugt wird das Double-Bubble-Verfahren. Die nahtlose Schlauchhülle ist bevorzugt biaxial verstreckt mit einem Flächenreckgrad von 4-10 und besonders bevorzugt von 6-10, da in diesem Flächenreckgraden die Faserorientierungen eine besonders hohe Weiterreißfestigkeit bei sehr positiven Schälverhalten bewirken. Zusätzlich wird bei diesen Flächenreckgraden eine besonders gute Bedruckbarkeit ermöglicht sowie eine exzellente Prallheit und Zylindrizität der fertigen Würst erzielt.

Die coextrudierte Schlauchhülle weist üblicherweise einen freien Schrumpf in mindestens einer Orientierungsrichtung gemessen im Wasserbad bei 100°C nach 15 min zwischen 1 und 35%, insbesondere zwischen 2 und 20% auf.

5 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen nahtlosen Schlauchhülle als Umhüllung für pastöse oder flüssige Füllgüter. Der besondere Vorteil einer nahtlosen Schlauchhülle besteht darin, dass ein kontinuierliches, spiralförmiges Schälen der Wurst möglich ist ohne durch Störstellen wie beispielsweise eine Verbindungsnaht eingeschränkt zu sein.
10 Zusätzlich ist der optische und haptische Eindruck, die Barriereigenschaften und die mechanische Integrität bei der Herstellung beispielsweise von Wurst der nahtlosen Schlauchhülle excellent ohne durch eine Naht beeinträchtigt zu werden. Bevorzugt wird die Hülle zur Verpackung von Wurstwaren, Tiernahrung, Käse, Teigmassen oder Suppen verwendet.

15 Der Gegenstand der Erfindung soll anhand der folgenden Beispiele näher erläutert werden.

20 **Vergleichsbeispiel 1**

Eine mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle bestehend aus 3 Schichten

Schicht A: 100% PA6/66 (Ultramid C35F Fa. BASF) mit einer Schichtdicke von 5 µm.

25 Schicht B: 100% PA6/66 (Ultramid C35F Fa. BASF) mit einer Schichtdicke von 20 µm.

Schicht C: 93% PA 6 (Durethan B40F Fa. Bayer) und 7% Antiblockmittel mit einer Schichtdicke von 5 µm.

30 wurde auf drei Einschnckenextrudern über eine Ringdüse zu einem Primärschlauch geformt. Der Schlauch wurde schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken er-

forderliche Mindesttemperatur erwärmt, mit Hilfe von innen wirkender Pressluft stark biaxial verstreckt und anschließend in einer weiteren Heizzone thermofixiert. Der Schlauch konnte über die Thermofixierung in seinen mechanischen Eigenschaften eingestellt werden und besaß eine mittlere Wanddicke von 30 µm.

5

Beispiel 1 :

Eine mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle bestehend aus folgenden 5 Schichten:

10

Schicht A: 98% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) + 2% Cellulosefasern (1% Laubholz-Cellulose mit $\varnothing L=60\mu m$ und $\varnothing D=20\mu m$ und 1% Laubholz-Cellulose mit $\varnothing L=23\mu m$ und $\varnothing D=17\mu m$) mit einer Schichtdicke von 22 µm.

Schicht B: 100% EVOH (32mol% Ethylen, MFI=1,6g/10min) mit einer Schichtdicke von 3 µm.

15

Schicht C: 100% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 12 µm.

Schicht D: 100% Haftvermittler (anhydrit-modifiziertes Polyolefin auf Basis LLDPE, Schmelzpunkt=120°C, MFI=1,6g/10min) mit einer Schichtdicke von 4 µm.

20

Schicht E: 97% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) + 3% Antiblockmasterbatch mit einer Schichtdicke von 8 µm.

25

wurde auf 5 Einschnckenextrudern plastifiziert und homogenisiert und mittels einer 5-Schicht-Coextrusionsdüse in Schlauchform überführt. Der Schlauch wurde schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken erforderliche Mindesttemperatur erwärmt, mit Hilfe von innen wirkender Pressluft biaxial verstreckt und anschließend in einer weiteren Heizzone thermofixiert. Der Schlauch konnte über die Thermofixierung in seinen mechanischen Eigenschaften eingestellt werden und besaß eine mittlere Wanddicke von 49 µm.

30

Beispiel 2 :

Eine mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle bestehend aus folgenden 5 Schichten:

5 Schicht A: 98% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) + 2% Cellulosefasern (Laubholz-Cellulose mit $\varnothing L=23\mu m$ und $\varnothing D=17\mu m$) mit einer Schichtdicke von 22 μm .

Schicht B: 100% EVOH (32mol% Ethylen, MFI=1,6g/10min) mit einer Schichtdicke von 3 μm .

Schicht C: 100% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 12 μm .

10 Schicht D: 100% Haftvermittler (anhydrit-modifiziertes Polyolefin auf Basis LLDPE, Schmelzpunkt=120°C, MFI=1,6g/10min) mit einer Schichtdicke von 4 μm .

Schicht E: 97% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) + 3% Antiblockmasterbatch mit einer Schichtdicke von 8 μm .

15

wurde auf 5 Einschnckenextrudern plastifiziert und homogenisiert und mittels einer 5-Schicht-Coextrusionsdüse in Schlauchform überführt. Der Schlauch wurde schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken erforderliche Mindesttemperatur erwärmt, mit Hilfe von innen wirkender Pressluft biaxial verstreckt und anschließend in einer weiteren Heizzone thermofixiert. Der Schlauch konnte über die Thermofixierung in seinen mechanischen Eigenschaften eingestellt werden und besaß eine mittlere Wanddicke von 49 μm .

20

Beispiel 3 :

25 Eine mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle bestehend aus folgenden 5 Schichten:

Schicht A: 88% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) + 2% Cellulosefasern (Laubholz-Cellulose mit $\varnothing L=23\mu m$ und $\varnothing D=17\mu m$) + 10 % Farbmasterbatch orange mit einer Schichtdicke von 22 μm .

30 Schicht B: 100% EVOH (32mol% Ethylen, MFI=1,6g/10min) mit einer Schichtdicke von 3 μm .

Schicht C: 100% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 12 μm .

Schicht D: 100% Haftvermittler (anhydrit-modifiziertes Polyolefin auf Basis LLDPE, Schmelzpunkt=120°C, MFI=1,6g/10min) mit einer Schichtdicke von 4 μm .

Schicht E: 97% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) + 3% Antiblockmasterbatch mit einer Schichtdicke von 8 μm .

wurde auf 5 Einschnckenextrudern plastifiziert und homogenisiert und mittels einer 5-Schicht-Coextrusionsdüse in Schlauchform überführt. Der Schlauch wurde schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken erforderliche Mindesttemperatur erwärmt, mit Hilfe von innen wirkender Pressluft biaxial verstreckt und anschließend in einer weiteren Heizzone thermofixiert. Der Schlauch konnte über die Thermofixierung in seinen mechanischen Eigenschaften eingestellt werden und besaß eine mittlere Wanddicke von 49 μm .

Beispiel 4

Eine mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle bestehend aus 3 Schichten

Schicht A: 100% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 5 μm .

Schicht D: 97% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) und 3% Cellulosefasern (1,5% Laubholz-Cellulose mit $\varnothing\text{L}=60\mu\text{m}$ und $\varnothing\text{D}=20\mu\text{m}$ und 1,5% Laubholz-Cellulose mit $\varnothing\text{L}=23\mu\text{m}$ und $\varnothing\text{D}=17\mu\text{m}$) mit einer Schichtdicke von 20 μm .

Schicht E: 97% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) und 3% Antiblockmasterbatch mit einer Schichtdicke von 6 μm .

wurde auf drei Einschnckenextrudern über eine Ringdüse zu einem Primärschlauch geformt. Der Schlauch wurde schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken erforderliche Mindesttemperatur erwärmt, mit Hilfe von innen wirkender Pressluft

stark biaxial verstreckt und anschließend in einer weiteren Heizzone thermofixiert. Der Schlauch konnte über die Thermofixierung in seinen mechanischen Eigenschaften eingestellt werden und besaß eine mittlere Wanddicke von 30 µm.

5 Beispiel 5

Eine mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle bestehend aus 5 Schichten

Schicht A: 100% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 5 µm.

10 Schicht B: 100% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 20 µm.

Schicht C: 100% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 5 µm.

15 Schicht D: 98% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) und 2% Cellulosefasern (1% Laubholz-Cellulose mit ØL=60µm und ØD=20µm und 1% Laubholz-Cellulose mit ØL=23µm und ØD=17µm) mit einer Schichtdicke von 5 µm.

Schicht E: 93% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) und 7% Antiblockmasterbatch mit einer Schichtdicke von 6 µm.

20 wurde auf 5 Einschnckenextrudern über eine Ringdüse zu einem Primärschlauch geformt. Der Schlauch wurde schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken erforderliche Mindesttemperatur erwärmt, mit Hilfe von innen wirkender Pressluft stark biaxial verstreckt und anschließend in einer weiteren Heizzone thermofixiert.

25 Der Schlauch konnte über die Thermofixierung in seinen mechanischen Eigenschaften eingestellt werden und besaß eine mittlere Wanddicke von 41 µm.

Beispiel 6

Eine mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle bestehend aus 5 Schichten

30 Schicht A: 97% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) und 3% Cellulosefasern (1,5% Laubholz-Cellulose mit ØL=60µm und

$\varnothing D=20\mu m$ und 1,5% Laubholz-Cellulose mit $\varnothing L=23\mu m$ und $\varnothing D=17\mu m$) mit einer Schichtdicke von 5 μm .

Schicht B: 100% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 20 μm .

5 Schicht C: 100% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) mit einer Schichtdicke von 5 μm .

Schicht D: 98% PA6/66 (Viskositätszahl=195, Schmelzpunkt=196°C, Folientyp) und 2% Cellulosefasern (1% Laubholz-Cellulose mit $\varnothing L=60\mu m$ und $\varnothing D=20\mu m$ und 1% Laubholz-Cellulose mit $\varnothing L=23\mu m$ und $\varnothing D=17\mu m$) mit einer Schichtdicke von 5 μm .

10 Schicht E: 93% PA6 (Viskositätszahl=225, Folientyp) und 7% Antiblockmasterbatch mit einer Schichtdicke von 6 μm .

15 wurde auf 5 Einschneckenextrudern über eine Ringdüse zu einem Primärschlauch geformt. Der Schlauch wurde schnell abgekühlt, dann auf die zum Verstrecken erforderliche Mindesttemperatur erwärmt, mit Hilfe von innen wirkender Pressluft stark biaxial verstreckt und anschließend in einer weiteren Heizzone thermofixiert. Der Schlauch konnte über die Thermofixierung in seinen mechanischen Eigenschaften eingestellt werden und besaß eine mittlere Wanddicke von 41 μm .

20

Referenzbeispiel 1 :

Es handelt sich um das Handelsprodukt Kunststoffdarm Walsroder „K plus“ mit 5 Schichten und einer Gesamtschichtstärke von 49 μm der Fa. CaseTech GmbH & Co. KG.

25

Referenzbeispiel 2 :

Das Handelsprodukt Walsroder „F plus“ der Fa. CaseTech GmbH & Co. KG. Es handelt sich um einen innenlackierten (PVDC) Cellulosefaserdarm.

30

Prüfkriterien:

- 5 Hüllenabschnitte wurden 30 min lang gewässert, anschließend bei konstantem Füll-
druck mit feinkörnigem Brühwurstbrät gefüllt und an den Enden mit Metallclips ver-
schlossen. Dann wurden die Würste aufgehängt, in einem Brühschrank mit
Raucherzeuger 30 min lang mit rauchgesättigtem Wasserdampf bei 75°C behandelt,
anschließend 60 min lang mit Wasserdampf ohne Rauch bei 80°C gegart. Die Würste
wurden an der Luft auf Raumtemperatur abgekühlt und dann in einem Kühlraum bei
etwa 6°C gelagert. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisauswertung.

10

Tabelle 1

	VB	B	B	B	B	B	B	RB	RB
	1	1	2	3	4	5	6	1	2
Wasserdampfdurchlässigkeit ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)	30	5	5	5	32	14	15	4	5
Sauerstoffdurchlässigkeit ($\text{ml} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{bar}^{-1}$)	40	4	4	4	44	24	26	4	40
Gewichtsverlust	2	1	1	1	2	2	2	1	1
Schäleigenschaften	2	1	1	1	1	1	1	2	1
Zylindrizität	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Natürl. Optik	6	1	1	1	1	1	1	6	1
Natürl. Haptik	6	1	1	1	2	2	1	6	1
Farbdeckung	2	2	2	2	2	1	2	1	1
Anschnittverhalten (heiß)	4	1	1	1	1	1	1	6	6
Weiterreißigenschaften	4	1	1	1	1	1	1	4	6
Stippeigenschaften	5	1	1	1	1	1	1	5	5
Oberflächenstruktur	6	1	1	1	2	2	1	6	1
Kranzeigenschaften	2	2	2	2	1	1	1	2	6

Bewertung : 1 = sehr gut
 2 = gut
 3 = befriedigend
 4 = ausreichend
 5 = mangelhaft
 6 = sehr mangelhaft

15

Die relevanten Eigenschaften der nachfolgend beschriebenen mehrschichtige nahtlose Schlauchhülle wurden folgendermaßen ermittelt:

5 Wasserdampfdurchlässigkeit: nach ASTM F1249-01 bei einer Temperatur von 23°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 85%. Der Wert gibt die Menge an Wasserdampf in Gramm an, die unter den angegebenen Prüfbedingungen während eines Tages (24 Stunden) durch eine 1 m² große Fläche der zu prüfenden Hülle durchtritt.

10 Sauerstoffdurchlässigkeit: Die Bestimmung der O₂Du erfolgt gemäß DIN 53380 Teil 3 bei einer Temperatur von 23°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 75 %. Der Wert gibt das Volumen an Sauerstoff in Millilitern an, das bei einem Sauerstoff-Partialdruck von 1 bar unter den angegebenen Prüfbedingungen während eines Tages (24 Stunden) durch eine 1 m² große Fläche der zu prüfenden Hülle durchtritt.

15

20 Gewichtsverlust: Die zu prüfenden Hüllen werden mittels einer handelsüblichen Füllmaschine mit oxidationsempfindlichem Testfüllgut (Prüfbrät auf Brühwurstbasis) prall gefüllt, beidseitig durch einen Clip verschlossen. Nach dem Wiegen der erhaltenen Würste werden diese in einem Lagerraum bei Raumtemperatur gelagert. Nach Ablauf von 20 Tagen werden die Würste erneut gewogen, wobei sich der prozentuale Gewichtsverlust aus dem Verhältnis der Differenz von Gewicht vor der und nach der Lagerung zum Gewicht vor der Lagerung ergibt (Schulnotenprinzip).

25 Schäleigenschaften: beurteilt wurde wie leicht sich die Hülle nach dem Einschneiden abschälen ließ und wie gut das Schälverhalten (z.B. Richtungswechsel beim Schälen) war (Schulnotenprinzip).

30 Zylindrizität: objektives Urteil über Kaliberdifferenz zwischen dem Wurstdurchmesser oben, mitte und unten (Schulnotenprinzip)

Natürliche Optik: subjektives Urteil über den optischen Eindruck wie Faltenbildung und Konsistenz der Würste (Schulnotenprinzip)

5 Natürliche Haptik: subjektives Urteil über den haptischen Eindruck wie fester Griff und natürliche Oberfläche der Würste (Schulnotenprinzip)

Farbdeckung: subjektives Urteil über die Farbintensität und Farbtreue der gefüllten eingefärbten Wursthülle vor und nach dem Brühen (Schulnotenprinzip)

10

Anschnittverhalten (heiß): objektives Urteil über Anzahl und Länge der beim Heißanschneiden (Kerntemperatur des Bräts ca. 35°C) verursachten Risse (Schulnotenprinzip)

15 Weiterreißfestigkeit: Die zu prüfenden Hüllen werden mittels einer handelsüblichen Füllmaschine mit Prüfbrät auf Brühwurstbasis prall gefüllt, beidseitig durch einen Clip verschlossen. Nach dem Brühen und Kühlen werden die ca. 50cm langen Muster halbiert und jeder Hälfte am angeschnittenen Ende in Längsrichtung ca. 1cm eingeschnitten. Anschließend werden die Muster bei einer Temperatur von 70°C und einer relativen Feuchte von 30 % über mehrere Stunden warmgelagert. Die
20 Beurteilung geschieht über die sich ausbildende Risslänge während der Lagerung.

Stippeigenschaften: objektives Urteil über die Anzahl der gerissenen oder geplatzten Würste beim Füllen oder Brühen nach Kaltstippen (Schulnotenprinzip)

25

Oberflächenstruktur: subjektives Urteil über die Oberflächenstruktur der Wurst (Schulnotenprinzip)

Kranzeigenschaften: objektives Urteil über die Verkranzeigenschaften (Schulnotenprinzip)

Patentansprüche:

1. Mindestens dreischichtige, coextrudierte, schlauchförmige, biaxial gereckte
nahtlose Schlauchhülle, enthaltend von außen nach innen betrachtet,
 - a) eine äußere Schicht A, die als Hauptkomponente ein Polyamid oder eine Mischung mehrerer Polyamide enthält,
 - b) gegebenenfalls eine Schicht B, die sauerstoffsperrenden Charakter aufweist,
 - c) gegebenenfalls eine Kernschicht C, die als Hauptkomponente ein Polyamid oder eine Mischung mehrerer Polyamide enthält,
 - d) eine, gegenüber der benachbarten Schicht C oder B oder A und der benachbarten Schicht E haftungsvermittelnd wirkenden Schicht D enthält, und
 - e) eine innere Schicht E, die als Hauptkomponente ein Polyamid oder eine Mischung mehrerer Polyamide enthält,
 - f) gegebenenfalls weitere Schichten und Additive, wobei
 - g) zumindest eine Schicht Naturfasern mit einer Faserlänge im Bereich von 5 bis 10 000 µm und/oder ein Naturfasergemisch aus verschiedenen Fasertypen und/oder Faserlängen enthält
2. Nahtlose Schlauchhülle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptkomponenten die Schicht A entweder aus einem aliphatischen Homopolyamid oder einem aliphatischen Copolyamid oder einem Blend aus alipha-

tischem Homo- und Copolyamid oder einem Blend aus aliphatischem Homopolyamid und einem teilaromatischen Polyamid bestehen.

- 5 3. Nahtlose Schlauchhülle gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die verwendeten teilaromatischen Polyamide im wesentlichen aus m-Xylylendiamin- und Adipinsäureeinheiten oder aus Einheiten von Hexamethyldiamin, Isophthalsäure und Terephthalsäure aufgebaut sind.
- 10 4. Nahtlose Schlauchhülle gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Naturfasern Cellulosefasern sind.
- 15 5. Nahtlose Schlauchhülle gemäß einem der vorherstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Naturfasern in mindestens einer der Schichten in einer Menge von 0,1 bis 70 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Sicht enthalten sind.
- 20 6. Nahtlose Schlauchhülle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schicht D modifizierte Homo- und/oder Copolymere von α -Olefinen mit 2 bis 8 C-Atomen enthält, die Monomere aus der Gruppe der α,β -ungesättigten Dicarbonsäuren und/oder Monocarbonsäuren und/oder deren Derivate aufgepfropft oder copolymerisiert enthalten oder gegebenenfalls ein Polymer wie in Anspruch 2 beschrieben enthält.
- 25 7. Nahtlose Schlauchhülle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schicht B aus einem annähernd vollständig hydrolysierten Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren (EVOH) mit einem Ethylen-Anteil zwischen 25 und 53 Gewichts-% oder einem Polymer wie in Anspruch 2 oder Anspruch 6 besteht.

8. Nahtlose Schlauchhülle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schicht C aus einem Polymer wie in Anspruch 2 oder gegebenenfalls aus Polyolefinhomo- oder copolymer oder einem Blend aus diesen besteht.
- 5 9. Nahtlose Schlauchhülle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schicht E aus einem Polymer wie in Anspruch 2 besteht.
10. Nahtlose Schlauchhülle nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe aller Schichtdicken 25 bis 80 μm beträgt.
- 10 11. Nahtlose Schlauchhülle nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese thermofixiert ist.
12. Verwendung der Schlauchhülle gemäß einem der vorstehenden Ansprüche als
15 Umhüllungsmaterial für pastöse und flüssige Füllgüter.
13. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das pastöse Füllgut Wurstbrät ist.

Mehrschichtig coextrudierte biaxial gereckte faserveredelte nahtlose Schlauchhülle sowie deren Verwendung als Nahrungsmittelhülle

Z u s a m m e n f a s s u n g

Mindestens dreischichtige, coextrudierte, schlauchförmige, biaxial gereckte nahtlose Schlauchhülle, enthaltend von außen nach innen betrachtet,

- a) eine äußere Schicht A, die als Hauptkomponente ein Polyamid oder eine Mischung mehrerer Polyamide enthält,
- b) gegebenenfalls eine Schicht B, die sauerstoffsperrenden Charakter aufweist,
- c) gegebenenfalls eine Kernschicht C, die als Hauptkomponente ein Polyamid oder eine Mischung mehrerer Polyamide enthält,
- d) eine, gegenüber der benachbarten Schicht C oder B oder A und der benachbarten Schicht E haftungsvermittelnd wirkenden Schicht D enthält, und
- e) eine innere Schicht E, die als Hauptkomponente ein Polyamid oder eine Mischung mehrerer Polyamide enthält,
- f) gegebenenfalls weitere Schichten und Additive, wobei
- g) zumindest eine Schicht Naturfasern mit einer Faserlänge im Bereich von 5 bis 10 000 μm und/oder ein Naturfasergemisch aus verschiedenen Fasertypen und/oder Faserlängen enthält

Ebenfalls beschrieben wird deren Verwendung als Nahrungsmittelhülle.